



PATENT

Docket No.: 8317-US-PA

2813 #4  
C  
8.21.2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Applicant : Ho-Ming Tong et al.  
Application No. : 10/063,576  
Filed : 2002/5/3  
For : METHOD OF FORMING BUMP  
Examiner :

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
Washington, D.C. 20231

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:  
091102990, filed on: Feb. 21, 2002.

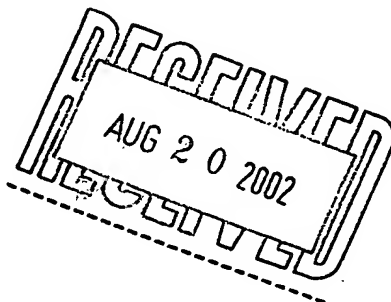
A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: July 18, 2002

By: Belinda Lee  
Belinda Lee  
Registration No.: 46,863

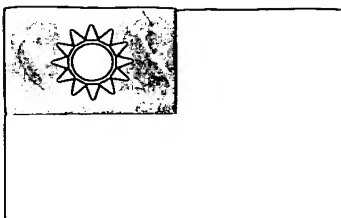
Please send future correspondence to:  
7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,  
Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.  
Tel: 886-2-2369 2800  
Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234



TC 2800 MAIL ROOM

JUL 23 2002

RECEIVED



# 中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 02 月 21 日  
Application Date

申請案號：091102990  
Application No.

申請人：日月光半導體製造股份有限公司  
Applicant(s)

局長

Director General

陳明邦

2002 5 22

發文日期：西元 年 月 日  
Issue Date

發文字號：09111009113  
Serial No.

RECEIVED  
JUL 23 2002  
TC 2800 MAIL ROOM

申請日期	
案號	
類別	

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、發明名稱	中文	凸塊製程
	英文	
二、發明人	姓名	1 唐和明      2 李俊哲      3 方仁廣 4 黃敏龍      5 陳昭雄      6 蘇清輝 7 翁肇甫      8 李永之
	國籍	中華民國
三、申請人	住、居所	1 台北市天母東路 43 巷 4 弄 21 號 2 樓 2 高雄市左營區天祥二路 61 巷 12 弄 31 號 3 屏東縣新園鄉港西村南進路 67 號 4 高雄市三民區鼎勇街 33 巷 2 弄 8 號 10 樓 5 新竹縣竹北市光明 9 路 150 巷 11 號 7 樓 6 高雄市鹽埕區大仁路 252 號 1 樓 7 台南市南區新建路 19 巷 19 號之 3 8 高雄市左營區菜公里子華路 126 號 6 樓之 1
	姓名 (名稱)	日月光半導體製造股份有限公司
三、申請人	國籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	高雄市楠梓加工出口區經三路 26 號
三、申請人	代表人姓名	張虔生

## 四、中文發明摘要 (發明之名稱： 凸塊製程 )

一種凸塊製程，用以製作多個凸塊於一晶圓之一主動表面上。而凸塊製程首先係形成一球底金屬層到晶圓之主動表面上。然後，將球底金屬層部份去除，而暴露出晶圓之主動表面。接著，以打線的方式，打上多個焊塊到殘留之球底金屬層上。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 英文發明摘要 (發明之名稱： )

## 五、發明說明 ( / )

本發明是有關於一種凸塊製程，且特別是有關於一種可以增加焊塊組成之一致性之凸塊製程並且還可以穩定地控制凸塊高度。

在現今資訊爆炸的社會，電子產品遍佈於日常生活中，無論在食衣住行育樂方面，都會用到積體電路元件所組成的產品。隨著電子科技不斷地演進，功能性更複雜、更人性化的產品推陳出新，就電子產品外觀而言，也朝向輕、薄、短、小的趨勢設計，因此在半導體構裝技術上，開發出許多高密度半導體封裝的形式。而透過覆晶封裝(Flip Chip)技術可以達到上述的目的，由於覆晶晶片的封裝係形成多個凸塊於晶片的焊墊上，而透過凸塊直接與基板(Substrate)電性連接，相較於打線(wire bonding)及軟片自動貼合(TAB)方式，覆晶的電路路徑較短，具有甚佳的電性品質；而覆晶晶片亦可以設計成晶背裸露的形式，而提高晶片散熱性。基於上述原因，覆晶晶片封裝普遍地應用於半導體封裝產業中。

第 1 圖至第 7 圖繪示習知凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。請先參照第 1 圖，首先提供一晶圓 110，晶圓 110 具有一主動表面 112，而晶圓 110 還具有一保護層 114 及多個焊墊 116(僅繪示出其中的一個)，均配置在晶圓 110 之主動表面 112 上，並且保護層 114 會暴露出焊墊 116。

請參照第 2 圖，接下來進行一製作黏著層(adhesion layer)製程，以濺鍍的方式將一黏著層 120 形成於晶圓 110

## 五、發明說明( 2 )

之主動表面 112 上，而黏著層 120 會覆蓋焊墊 116 及保護層 114。然後進行一製作阻障層(barrier layer)製程，以濺鍍或電鍍的方式將一阻障層 130 形成於黏著層 120 上。接著進行一製作融合層(wettable layer)製程，以濺鍍或電鍍的方式將一融合層 140 形成於阻障層 130 上。如此便完成球底金屬層的製作，其中球底金屬層 142 包括黏著層 120、阻障層 130 及融合層 140。

請參照第 3 圖，接下來進行一微影製程，首先將一光阻層 150 形成於融合層 140 上，然後透過曝光、顯影等步驟，將一圖案(未繪示)轉移至光阻層 150，使得光阻層 150 形成多個開口 152(僅繪示出其中的一個)，而開口 152 可以暴露出位在焊墊 116 上的融合層 140。

請參照第 4 圖，接下來進行一填入金屬製程，以電鍍的方式填入多個焊塊 160(僅繪示出其中的一個)於光阻層 150 之開口 152 中，並且焊塊 160 會覆蓋到融合層 140 上。

請參照第 4 圖、第 5 圖，然後進行一除去光阻製程，將光阻層 150 從融合層 140 的表面去除。

請參照第 5 圖、第 6 圖，然後進行一去除球底金屬層製程，以蝕刻的方式將暴露於外的球底金屬層 142 去除，而殘留之球底金屬層 142 係位在焊塊 160 的下方，如此可以暴露出晶圓 110 之保護層 114。

請參照第 7 圖，接下來進行一迴焊製程，透過加熱的過程，使焊塊 160 軟化而成類似球體之形狀。如此凸塊

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 3 )

170 便製作完成，其中凸塊 170 係由球底金屬層 142 及焊塊 160 所組成。

如第 1 圖到第 7 圖所示，上述的製程中係以電鍍的方式填入多個焊塊 160 於光阻層 150 之開口 152 中，因此焊塊 160 內合金之組成比例，無法精確地控制，尤其是要電鍍含鉛量高的焊塊或無鉛的焊塊，而就無鉛焊塊而言，其組成一般是錫銀合金、錫銀銅合金或錫銀鐳合金，但是要在電鍍製程中，控制這三者元素組成一定，非常困難，關鍵在於電鍍液的配方。

因此本發明的目的之一就是在提供一種凸塊製程，可以穩定地控制焊塊內的錫鉛合金的比例，使得晶圓上每一凸塊所製作完成的高度具有一致性。

本發明的目的之二就是在提供一種凸塊製程，可以製作間距甚小的凸塊。

本發明的目的之三就是在提供一種凸塊製程，藉由增加一球底金屬層於焊墊上，並且透過打線方式使焊塊植於球底金屬層上，如此可以防止凸塊內的金屬粒子擴散到晶片中，故可以避免晶片失效的情形。

本發明的目的之四就是在提供一種無鉛凸塊製程，藉由增加一球底金屬層在焊墊上，透過打線方式使無鉛焊塊植於球底金屬層上。

在敘述本發明之前，先對空間介詞的用法做界定，所謂空間介詞“上”係指兩物之空間關係係為可接觸或不可接觸均可。舉例而言，A 物在 B 物上，其所表達的意思

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

係為 A 物可以直接配置在 B 物上，A 物有與 B 物接觸；或者 A 物係配置在 B 物上的空間中，A 物沒有與 B 物接觸。

為達成本發明之上述和其他目的，提出一種凸塊製程，用以製作多個凸塊於一晶圓上，而晶圓具有一主動表面，且晶圓還具有一保護層及多個焊墊，均配置在晶圓之主動表面上，而保護層暴露出焊墊。其中凸塊製程首先係形成一黏著層到晶圓之主動表面上，覆蓋焊墊及保護層，接著形成一阻障層到黏著層上，然後形成一融合層到阻障層上。

接下來，進行一微影製程，以形成多個光阻塊在融合層上，然後進行一蝕刻製程，將暴露於光阻塊外之融合層、阻障層及黏著層去除，而僅殘留位在光阻塊下之融合層、阻障層及黏著層，並且會暴露出晶圓之主動表面。接著，將光阻塊去除。

接下來，以打線的方式，打上多個焊塊到殘留之融合層上，其中焊塊的材質可以是錫鉛合金、無鉛合金或純錫。然後，進行一迴焊製程，使該些焊塊形成類似球狀的樣式。

依照本發明之一較佳實施例，其中黏著層之材質可以是鈦、鈦鎢合金、鋁或鉻，而阻障層之材質可以是鎳鈮合金、鉻銅合金或鎳，融合層之材質可以是銅、鈮或金。

另外，亦可以在打上焊塊到融合層上之後，再以研磨的方式，平整焊塊之頂面，然後再進行迴焊製程。



## 五、發明說明(5)

綜上所述，本發明之凸塊製程，係以打線的方式打上多個焊塊到球底金屬層上，由於供應給打線機台以打上焊塊的導線可以是特別提煉製作的，因此導線材質之組成可以做到均勻性很高的程度，故藉由打線機台所打出來的焊塊之材質組成亦可以達到均勻性很高的程度，因此當迴焊時，焊塊之相變化甚為一致，故較易控制凸塊的高度。另外，利用打線的方式製作焊塊，可以製作出間距甚小的凸塊。此外，由於焊塊係打在融合層上，而融合層可以特別設計成與焊塊間係為互溶的材質，如此焊塊會緊密地固定在晶圓上，並且可以根據焊塊的材質，來設計出對應的球底金屬層，如此任何材質的焊塊均能牢固地配置在晶圓之主動表面上。再者，藉由球底金屬層的配置，可以阻擋焊塊的金屬粒子擴散到晶片中，因此能避免因為金屬粒子擴散到晶片內之絕緣層中而導致晶片失效的情形發生。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1 圖至第 7 圖繪示習知凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。

第 8 圖至第 18 圖繪示依照本發明一較佳實施例之凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。

## 五、發明說明(6)

圖式之標示說明：

110：晶圓

112：主動表面

114：保護層

116：焊墊

120：黏著層

130：阻障層

140：融合層

142：球底金屬層

150：光阻層

160：焊塊

170：凸塊

310：晶圓

312：主動表面

314：保護層

316：焊墊

318：晶片

320：黏著層

330：阻障層

340：融合層

342：球底金屬層

350：光阻塊

360：打線頭

362：通道

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 7 )

364：導線

366：導線的一端

368：球塊

370：焊塊

380：凸塊

### 實施例

第 8 圖至第 18 圖繪示依照本發明一較佳實施例之凸塊製程對應於晶圓表層凸塊部份之剖面放大示意圖。請先參照第 8 圖，首先提供一晶圓 310，晶圓 310 具有一主動表面 312，而晶圓 310 還具有一保護層 314 及多個焊墊 316(僅繪示出其中的一個)，均配置在晶圓 310 之主動表面 312 上，並且保護層 314 會暴露出焊墊 316。

請參照第 9 圖，接下來進行一製作黏著層(adhesion layer)製程，以濺鍍的方式將一黏著層 320 形成於晶圓 310 之主動表面 312 上，而黏著層 320 會覆蓋焊墊 316 及保護層 314，其中黏著層 320 的材質可以是鈦、鈦鎢合金、鋁或鉻。然後進行一製作阻障層(barrier layer)製程，以濺鍍或電鍍的方式將一阻障層 330 形成於黏著層 320 上，其中阻障層 330 的材質可以是鎳鈦合金、鉻銅合金或鎳。接著進行一製作融合層(wettable layer)製程，以濺鍍或電鍍的方式將一融合層 340 形成於阻障層 330 上，其中融合層 340 的材質可以是銅、鈮或金。如此便完成球底金屬層的製作，其中球底金屬層 342 包括黏著層 320、阻障層 330 及融合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 8 )

層 340。

請參照第 10 圖，接下來進行一微影製程，首先將一光阻層形成於融合層 340 上，然後透過曝光、顯影等步驟，將一圖案(未繪示)轉移至光阻層，使得在欲製作凸塊的地方會形成多個光阻塊 350(僅繪示出其中的一個)，而光阻塊 350 係形成在焊墊 316 的正上方。

請參照第 11 圖，接下來進行一蝕刻製程，將暴露於光阻塊 350 外之融合層 340、阻障層 330 及黏著層 320 去除，而僅殘留位在光阻塊 350 下之融合層 340、阻障層 330 及黏著層 320。然後將光阻塊 350 去除，而形成如第 12 圖所示之結構。

接下來分別打上第一焊塊到晶圓之焊墊上。請參照第 13 圖，其係先提供一傳統的打線機台(stud bump machine)，而打線機台具有一打線頭 360，而打線頭 360 具有一通道 362(capillary)，在通道 362 中容納有一導線 364，而導線 364 可以在通道 362 中滑動。其係利用尖端放電的方法，使導線 364 的一端 366 產生高熱而呈現熔融的狀態，如此藉由金屬離子間的內聚力，產生高熱的一端會形成類似球體形狀之球塊 368。並且在進行尖端放電的過程中，必須要通以惰性氣體，如此產生高熱之球塊 368 表面才不致於有氧化的情形發生。

請參照第 14 圖，接下來，趁著球塊 368 還未完全固化之前，將球塊 368 打到融合層 340 上，並在球塊 368 與融合層 340 接合之處輔以超音波加工，此時球塊 368 會

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(9)

與融合層 340 互溶，如此球塊 364 便能固定到球底金屬層 342 上。接著，便將打線頭 360 提起來，此時導線 364 便會與球塊 368 分離，而形成如第 15 圖所示的結構，如此焊塊 370(僅繪示出其中的一個)便製作完成，其中焊塊 370 具有一頂面 372 及一底面 374，而焊塊 370 之底面 374 會與融合層 340 接合，其中焊塊 370 的材質可以是錫鉛合金，其中錫鉛合金可以是具有低  $\alpha$  粒子的，只是低  $\alpha$  粒子之錫鉛合金較昂貴。另外，有許多種類之錫鉛合金均可以應用本發明之方法製作焊塊 370，比如是 97Pb/3Sn 之錫鉛合金、95Pb/5Sn 之錫鉛合金或 63Sn/37Pb 之錫鉛合金。然而，焊塊 370 的材質亦可以是無鉛之合金，比如是錫銅合金、錫銀合金、錫鎂合金、錫鋅合金、銦銀合金、錫鐳合金、錫銦合金或鐳銦合金等。另外，焊塊 370 的材質亦可以是純錫等。接下來可以選擇性地以研磨或壓平(stamping)的方式，平整焊塊 370 之頂面 372，使得焊塊 370 的頂面 372 會成為平坦的表面，而形成如第 16 圖所示的結構，並且藉由研磨的方式還可以修飾焊塊 370 殘留到球底金屬層 342 上的體積。如上所述，除了控制打線機台，使得打上焊塊 370 的體積可以控制之外，還可以再藉由研磨的方式，修飾焊塊 370 的體積，使得焊塊 370 的體積控制得更精準。

請參照第 17 圖，接下來還要進行一迴焊製程，在灑上助焊劑(flux)後，透過加熱的過程，使焊塊 370 軟化而成類似球狀的樣式。比如焊塊 370 為 95Pb/5Sn 之錫鉛合金，其迴焊的溫度必須加熱到超過 315°C；若是焊塊 370

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(10)

為 96.5Sn/3.5Ag 之錫銀合金，其迴焊的溫度必須加熱到超過 221°C。如此凸塊 380 便製作完成，其中凸塊 380 係由球底金屬層 342 及焊塊 370 所組成。接著，便進行晶圓切割製程，而將晶圓 310 切成多個晶片 318，如第 18 圖所示。

然而，亦可以在晶圓切割之後，才打上焊塊到球底金屬層上。另外，當焊塊打到球底金屬層上的體積差異很小時，亦可以省去研磨的步驟，直接進行迴焊製程即可。再者，本發明亦可以在形成球底金屬層之後，直接打上焊塊到球底金屬層上，然後才以焊塊作為蝕刻罩幕，來蝕刻球底金屬層，如此相較於上述的製程，可以省去一道微影的步驟。

請參照第 8 圖至第 18 圖，在上述之製程中，由於供應給打線機台以打上焊塊 370 的導線 364 可以是特別提煉製作的，因此導線材質之組成可以做到均勻性很高的程度，故藉由打線機台所打出來的焊塊 370 之材質組成亦可以達到均勻性很高的程度，因此當迴焊時，焊塊 370 之相變化甚為一致，故較易控制凸塊 380 的高度。特別是在焊塊 370 組成對相變化特別敏感時，利用打上焊塊的方式製作焊塊 370，可以確保焊塊 370 之材質組成具有均勻性，故在迴焊時，能夠避免焊塊 370 有崩落或是無法軟化的情形發生。此外，打線機台所能打出的最小間距可以達到 40 微米，相對地，藉由打上焊塊的方法可以製作出間距甚小的凸塊 380。

另外，在上述的製程中，由於焊塊 370 係打在融合

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( / )

層 340 上，而融合層 340 可以設計成與焊塊 370 間係為互溶的材質，如此焊塊 370 會緊密地固定在晶圓 310 上，並且可以根據焊塊 370 的材質，來設計出對應的球底金屬層 342，如此任何材質的焊塊 370 均能牢固地配置在晶圓 310 之主動表面 312 上。另外，藉由球底金屬層 342 可以阻擋焊塊 370 的金屬粒子擴散到晶片中，因此可以避免因為金屬粒子擴散到晶片內之絕緣層中而導致晶片失效的情形發生。

然而，本發明之球底金屬層的材質，並非侷限於如上所述的應用，各種球底金屬層的材質均可應用到本發明的凸塊製程中。

然而，本發明的球底金屬層，並非僅限定於三層(黏著層、阻障層及融合層)，亦可以是由其他數目的導電層所組成，比如是四層，其金屬層結構比如是由鉻層/鉻銅合金層/銅層/銀層；亦可以是兩層，其下層的金屬層結構比如是鈦鎢合金層或鈦，而上層的金屬層結構比如是銅層、鎳層或金層等。如上所述，球底金屬層係由複合疊層材質所組成。

此外，本發明之凸塊並非僅限於直接製作在晶圓之主動表面上，亦可以在晶圓上製作完重配置線路層(redistribution layer)之後，再將凸塊製作到重配置線路層上，重配置線路層的製作，乃為熟習該項技藝者應知，在此便不再加以贅述。

綜上所述，本發明至少具有下列優點：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(12)

1.本發明之凸塊製程，係以打線的方式打上多個焊塊到球底金屬層上，由於供應給打線機台以打上焊塊的導線可以是特別提煉製作的，因此導線材質之組成可以做到均勻性很高的程度，故藉由打線機台所打出來的焊塊之材質組成亦可以達到均勻性很高的程度，因此當迴焊時，焊塊之相變化甚為一致，故較易控制凸塊的高度。

2.本發明之凸塊製程，由於打線機台所能打出的最小間距可以達到 40 微米，因此藉由打線方法可以製作出間距甚小的凸塊。

3.本發明之凸塊製程，可以製作出無鉛的焊塊，因此可以降低鉛對環境的污染。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



## 六、申請專利範圍

1.一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓上，而該晶圓具有一主動表面，且該晶圓還具有一保護層及複數個焊墊，均配置在該晶圓之該主動表面上，該保護層暴露出該些焊墊，該凸塊製程包括：

形成一黏著層到該晶圓之該主動表面上，覆蓋該些焊墊及該保護層；

形成一阻障層到該黏著層上；

形成一融合層到該阻障層上；

進行一微影製程，以形成複數個光阻塊在該融合層上；

進行一蝕刻製程，將暴露於該些光阻塊外之該融合層、該阻障層及該黏著層去除，而僅殘留位在該些光阻塊下之該融合層、該阻障層及該黏著層，並且暴露出該晶圓之該主動表面；

將該些光阻塊去除；

打上複數個焊塊到該融合層上，其中該些焊塊的材質係選自於由錫鉛合金、無鉛合金及純錫所組成的族群中之一種材質；以及

進行一迴焊製程，使該些焊塊形成類似球狀的樣式。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鈦鎢合金、鋁及鉻所組成之族群中的一種材質。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該

## 六、申請專利範圍

阻障層之材質係選自於由鎳鈇合金、鉻銅合金及鎳所組成之族群中的一種材質。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該融合層之材質係選自於由銅、鈮及金所組成之族群中的一種材質。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係為含鉛量甚高的錫鉛合金，而鉛的濃度超過 90%。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係選自於由錫銅合金、錫銀合金、錫鎂合金、錫鋅合金、銦銀合金、錫鐸合金、錫銦合金及鐸銦合金所組成的族群中之一種材質。

7.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中每一該些焊塊分別具有一頂面及對應之一底面，並且該些焊塊之該些底面接觸到該融合層，而在打上該些焊塊到該融合層上之後，接著還要以研磨的方式，平整該些焊塊之該些頂面，然後再進行該迴焊製程。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之凸塊製程，其中打上該些焊塊之一到該融合層上的步驟，包括：

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該黏著層上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該些焊塊之一便製作

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍 完成。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之凸塊製程，其中該球塊壓到該黏著層之處，還輔以超音波加工。

10.一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓之一主動表面上，而該凸塊製程包括：

形成一球底金屬層到該晶圓之該主動表面上；

進行一微影製程，以形成複數個光阻塊在該球底金屬層上；

進行一蝕刻製程，將暴露於該些光阻塊外之該球底金屬層去除，而暴露出該晶圓之該主動表面；

將該些光阻塊去除；以及

打上複數個焊塊到該球底金屬層上。

進行一迴焊製程，使該些焊塊形成類似球狀的樣式。

11.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中形成該球底金屬層到該晶圓之該主動表面上的步驟，包括：

形成一黏著層到該晶圓之該主動表面上；

形成一阻障層到該黏著層上；以及

形成一融合層到該阻障層上。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之凸塊製程，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鈦鎢合金、鋁及鉻所組成之族群中的一種材質。

13.如申請專利範圍第 11 項所述之凸塊製程，其中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

該阻障層之材質係選自於由鎳鈇合金、鉻銅合金及鎳所組成之族群中的一種材質。

14.如申請專利範圍第 11 項所述之凸塊製程，其中該融合層之材質係選自於由銅、鈹及金所組成之族群中的一種材質。

15.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊係為無鉛合金。

16.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係選自於由錫銅合金、錫銀合金、錫鎂合金、錫鋅合金、銦銀合金、錫鐸合金、錫銦合金、鐸銦合金及錫所組成的族群中之一種材質。

17.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係為錫鉛合金。

18.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係為含鉛量甚高的錫鉛合金，而鉛的濃度超過 90%。

19.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中每一該些焊塊分別具有一頂面及對應之一底面，並且該些焊塊之該些底面接觸到該球底金屬層，而在打上該些焊塊到該融合層上之後，接著還要以研磨的方式，平整該些焊塊之該些頂面，然後再進行該迴焊製程。

20.如申請專利範圍第 10 項所述之凸塊製程，其中打上該些焊塊之一到該球底金屬層上的步驟，包括：

提供一導線；

## 六、申請專利範圍

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

將該球塊壓到該球底金屬層上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該些焊塊之一便製作完成。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之凸塊製程，其中該球塊壓到該球底金屬層之處，還輔以超音波加工。

22.一種凸塊製程，用以製作複數個凸塊於一晶圓之一主動表面上，而該凸塊製程包括：

形成一球底金屬層到該晶圓之該主動表面上；

將該球底金屬層部份去除，而暴露出該晶圓之該主動表面；以及

打上複數個焊塊到該球底金屬層上。

23.如申請專利範圍第 22 項所述之凸塊製程，其中在打上該些焊塊到該球底金屬層上之後，還包括進行一迴焊製程，使該些焊塊形成類似球狀的樣式。

24.如申請專利範圍第 22 項所述之凸塊製程，其中形成該球底金屬層到該晶圓之該主動表面上的步驟，包括：

形成一黏著層到該晶圓之該主動表面上；

形成一阻障層到該黏著層上；以及

形成一融合層到該阻障層上。

25.如申請專利範圍第 24 項所述之凸塊製程，其中該黏著層之材質係選自於由鈦、鈦鎢合金、鋁及鉻所組成

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

之族群中的一種材質。

26.如申請專利範圍第 24 項所述之凸塊製程，其中該阻障層之材質係選自於由鎳鈇合金、鉻銅合金及鎳所組成之族群中的一種材質。

27.如申請專利範圍第 24 項所述之凸塊製程，其中該融合層之材質係選自於由銅、鈮及金所組成之族群中的一種材質。

28.如申請專利範圍第 22 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊係為無鉛合金。

29.如申請專利範圍第 22 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係選自於由錫銅合金、錫銀合金、錫鎂合金、錫鋅合金、銦銀合金、錫鐳合金、錫銦合金、鐳銦合金及錫所組成的族群中之一種材質。

30.如申請專利範圍第 22 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係為錫鉛合金。

31.如申請專利範圍第 22 項所述之凸塊製程，其中該些焊塊的材質係為含鉛量甚高的錫鉛合金，而鉛的濃度超過 90%。

32.如申請專利範圍第 22 項所述之凸塊製程，其中每一該些焊塊分別具有一頂面及對應之一底面，並且該些焊塊之該些底面接觸到該球底金屬層，而在打上該些焊塊到該球底金屬層上之後，接著還要以研磨的方式，平整該些焊塊之該些頂面。

33.一種凸塊製程，用以製作至少一凸塊於一晶片之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 六、申請專利範圍

一主動表面上，而一球底金屬層係形成在該主動表面上，其中該凸塊製程包括：

打上至少一焊塊到該球底金屬層上。

34.如申請專利範圍第 33 項所述之凸塊製程，其中在打上該焊塊到該球底金屬層上之後，還包括進行一迴焊製程，使該焊塊形成類似球狀的樣式。

35.如申請專利範圍第 33 項所述之凸塊製程，其中在打上該焊塊到該球底金屬層上之後，接著還要平整該焊塊之一頂面。

36.如申請專利範圍第 35 項所述之凸塊製程，其中係以研磨的方式，平整該焊塊之該頂面。

37.如申請專利範圍第 33 項所述之凸塊製程，其中打上該些焊塊之一到該球底金屬層上的步驟，包括：

提供一導線；

將該導線的一端加熱融化，使得該導線的該端形成一球塊；

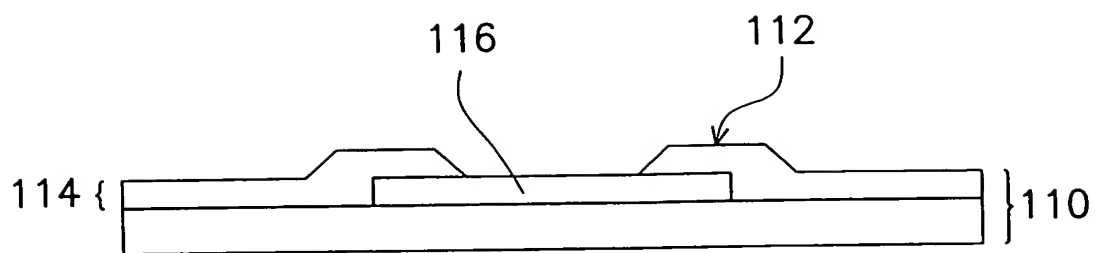
將該球塊壓到該球底金屬層上；以及

將該球塊與該導線分離，如此該些焊塊之一便製作完成。

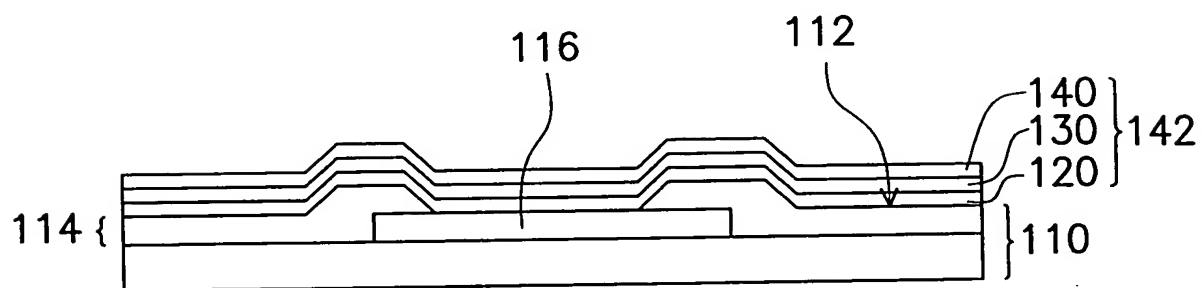
38.如申請專利範圍第 37 項所述之凸塊製程，其中該球塊壓到該球底金屬層之處，還輔以超音波加工。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

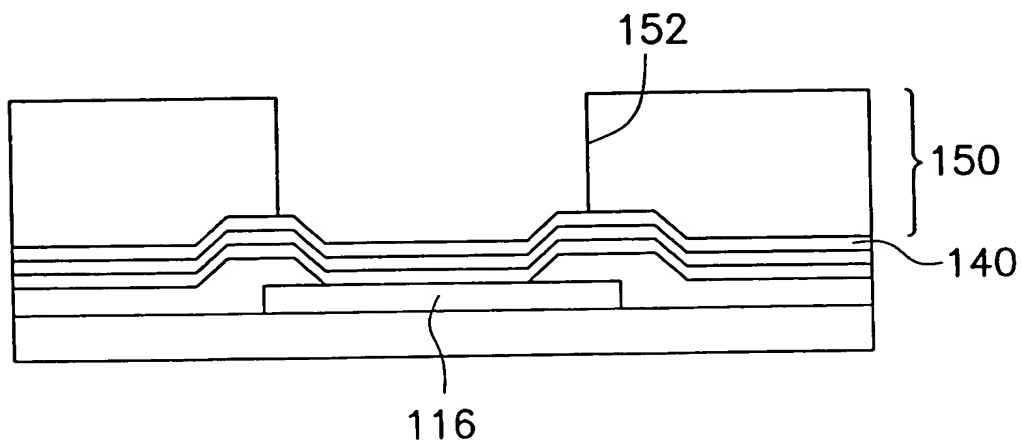
裝  
訂  
線



第 1 圖

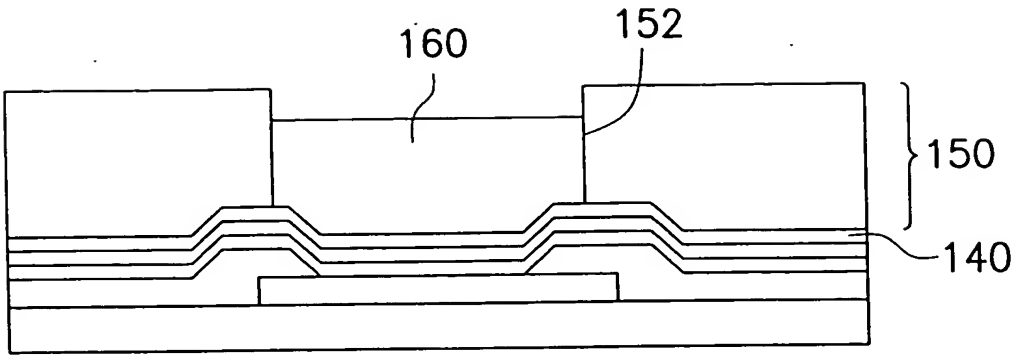


第 2 圖

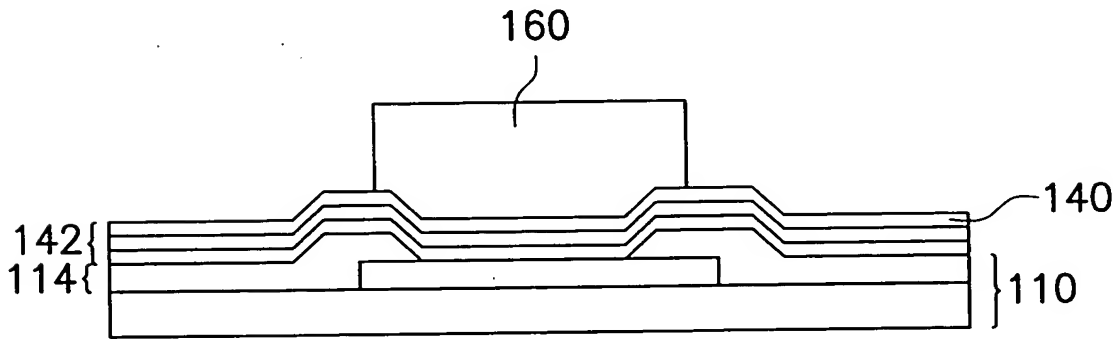


第 3 圖

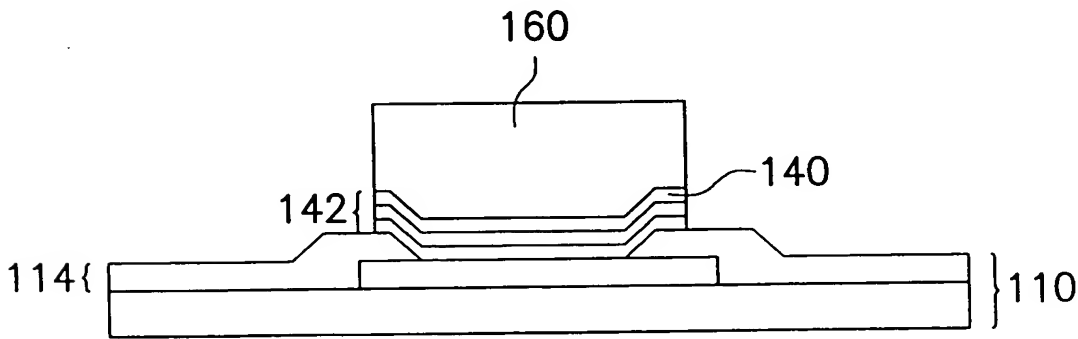




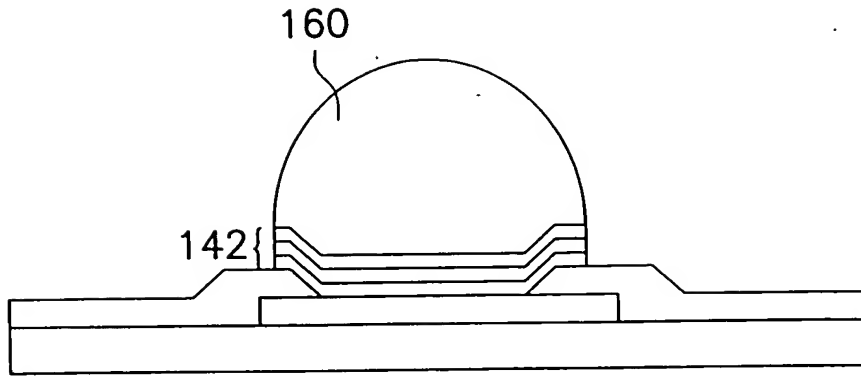
第 4 圖



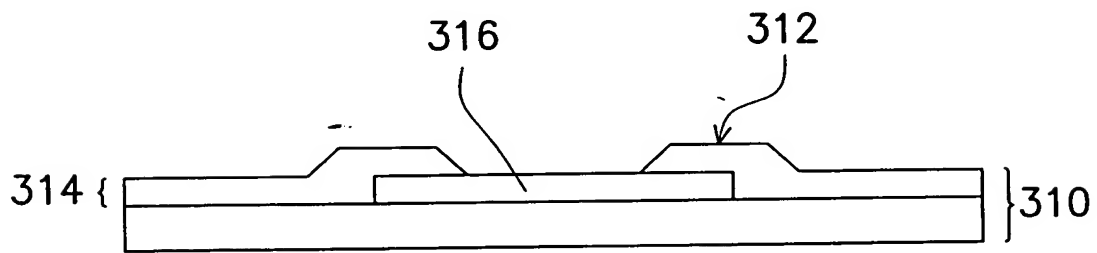
第 5 圖



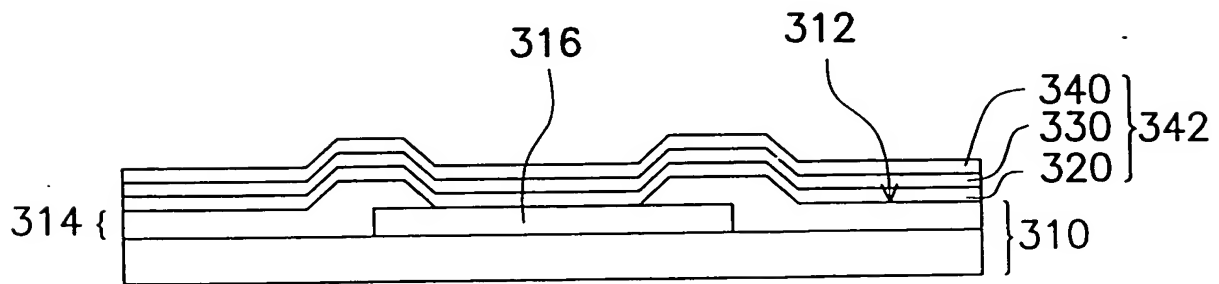
第 6 圖



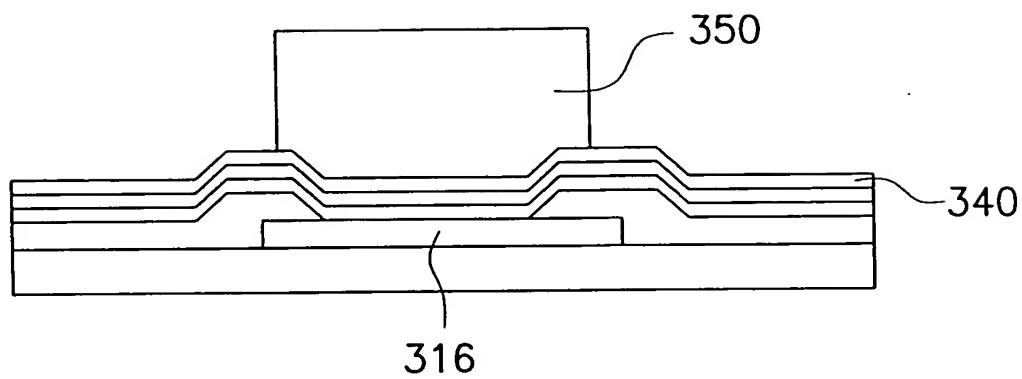
第 7 圖



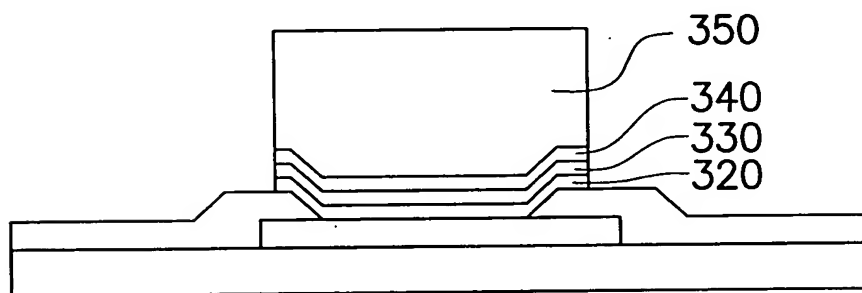
第 8 圖



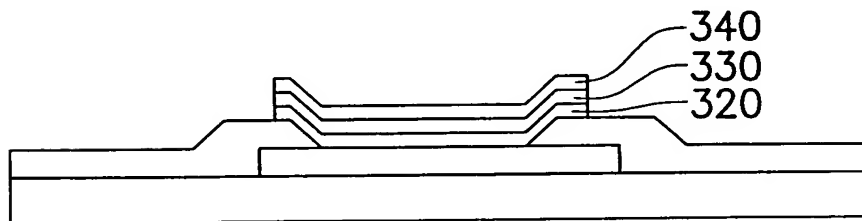
第 9 圖



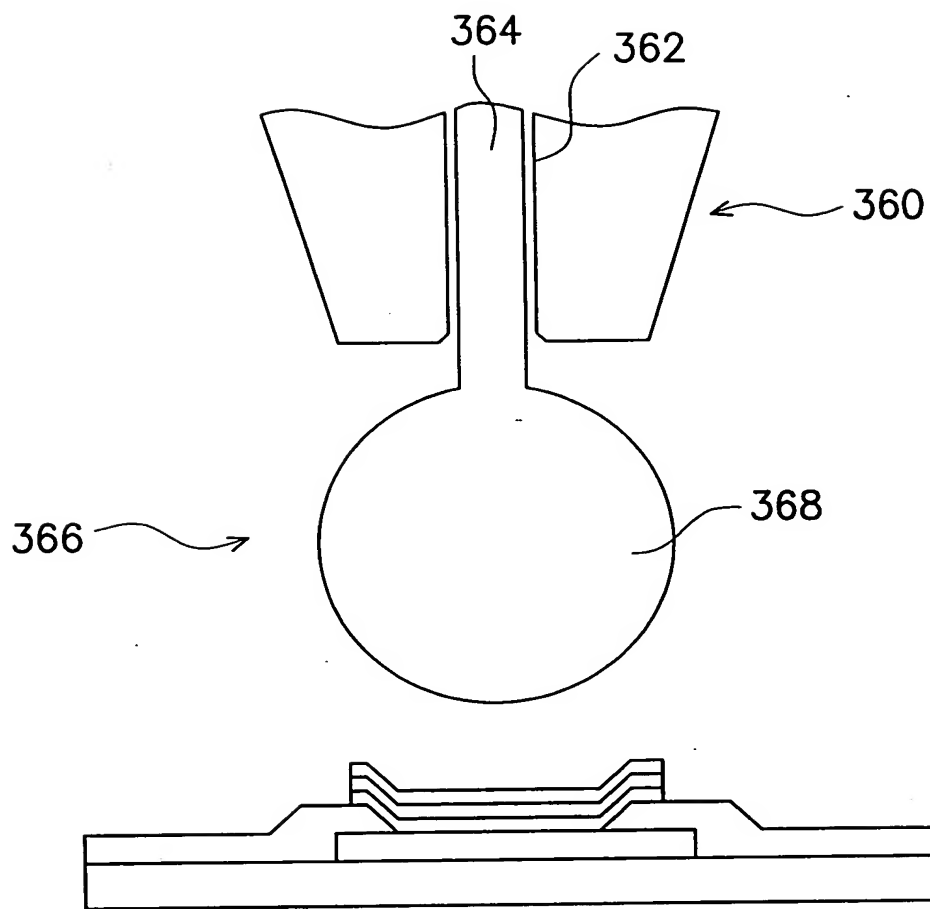
第 10 圖



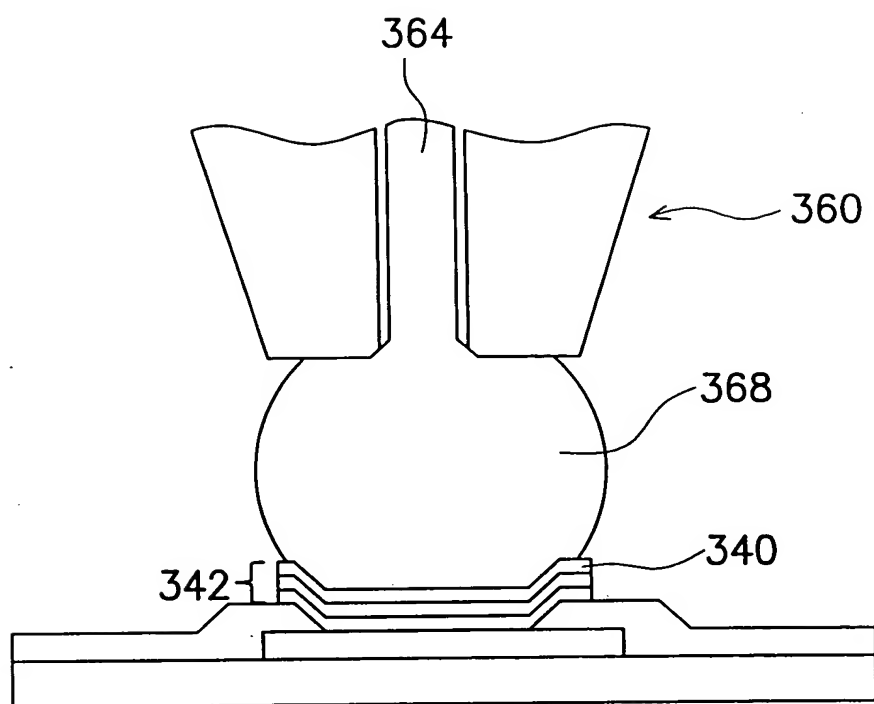
第 11 圖



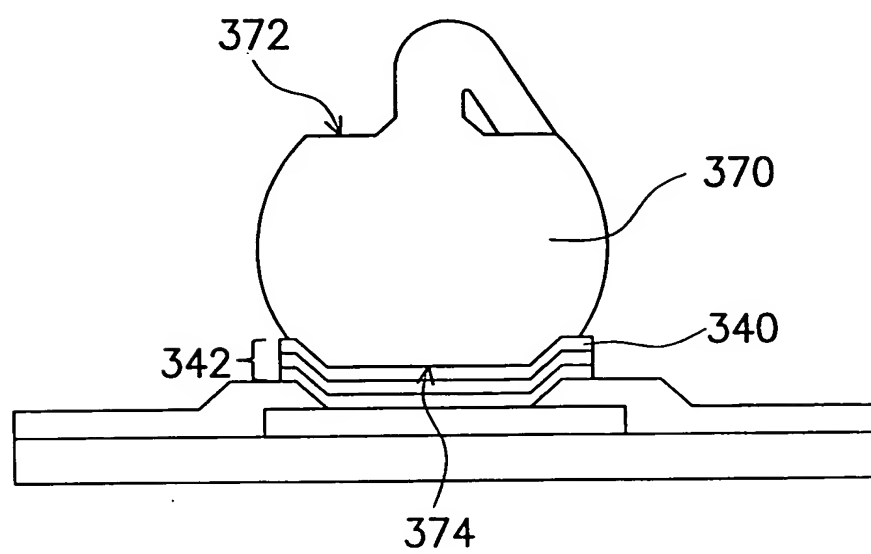
第 12 圖



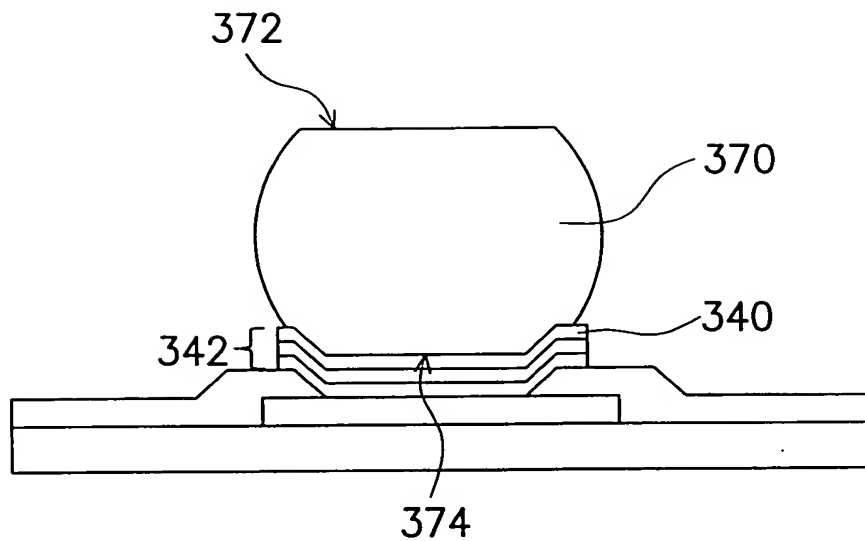
第 13 圖



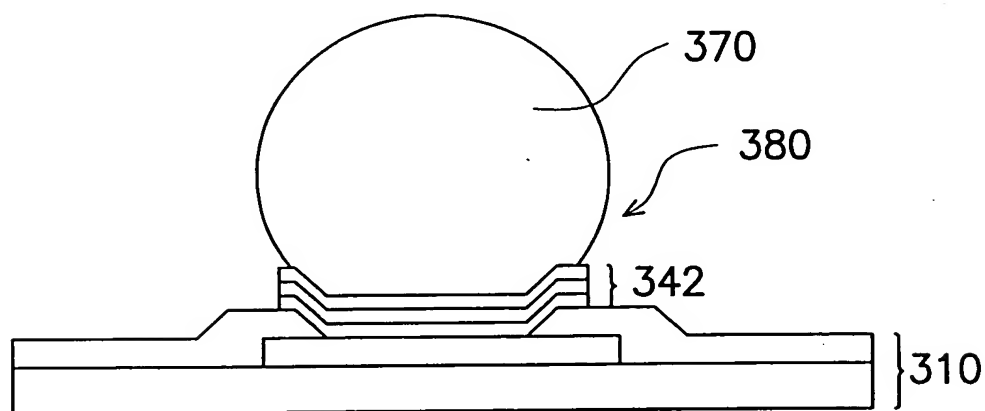
第 14 圖



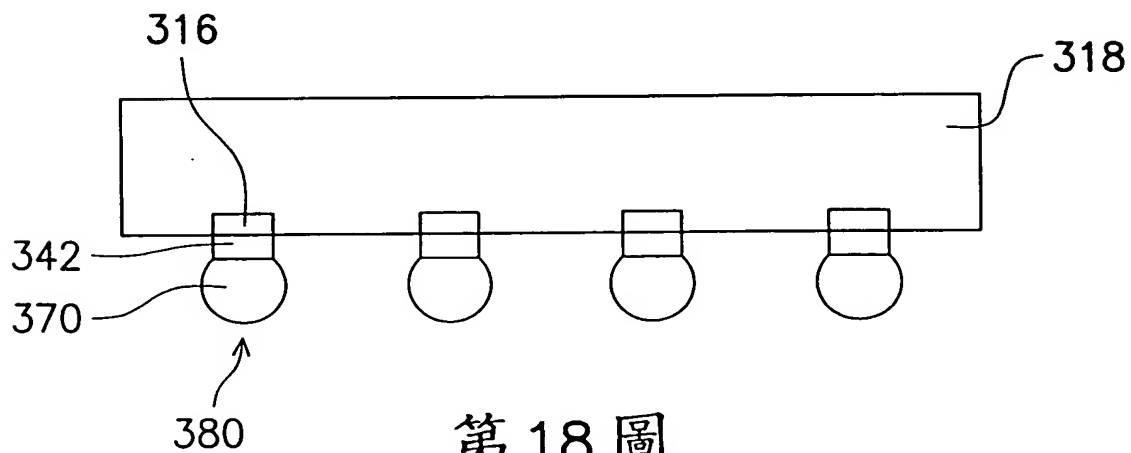
第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖